Chapitre 3

La cellule : structure et fonction.

- **Les structures cellulaires.**
- **Réplication, transcription et traduction.**
- **Mitose et méiose.**
- **La communication cellulaire.**
- **Exercices et corrigés.**

.

Les cellules procaryotes ne possèdent pas de noyau mais un filament unique d'acide nucléique qui n'est pas entouré par une membrane. Ces cellules contiennent peu d'organites. Une paroi cellulaire rigide ou semi rigide entoure la membrane cellulaire (plasmatique) et donne sa forme à la cellule. Les bactéries sont des organismes procaryotes unicellulaires.

Les cellules eucaryotes possèdent un noyau contenant plusieurs chromosomes. Elles présentent également plusieurs sortes d'organites spécialisés. Comme les cellules procaryotes, les cellules eucaryotes sont délimitées par une membrane cellulaire (plasmique). Toutes les cellules humaines étant des cellules eucaryotes, ce chapitre traitera essentiellement de ce type de cellules et de leurs fonctions. Les protozoaires, les champignons, les algues, les végétaux, les animaux vertébrés et invertébrés, sont des organismes eucaryotes.



Les structures cellulaires

Toutes les cellules possèdent les structures suivantes :

- **La membrane cellulaire (plasmique).** Les cellules procaryotes er eucaryotes sont délimitées par la membrane plasmique. La perméabilité de la membrane plasmique est sélective, c'est-à-dire que certains composés peuvent traverser et d'autres pas. L'eau, l'alcool et les gaz peuvent franchir facilement cette membrane, alors que les ions, les grosses protéines et les glucides ne le peuvent pas. Le passage de substances à travers la membrane plasmique met en jeu les mécanismes suivants :

Diffusion	Mouvement spontané de substances d'une région ou leur concentration est élevée vers une région où leur concentration est plus faible.
Osmose	Diffusion simple de l'eau à travers une membrane semi perméable.
Transport facilité	Réalisé par des protéines membranaires spécialisées permettant le passage de molécules spécifiques.
Endocytose **-Phagocytose** **-Pinocytose**	Processus permettant l'entrée du matériel dans la cellule. La membrane 'englobe' une substance ou un corps étranger. La membrane 'englobe' de petites gouttelettes d'eau.
Exocytose	Excrétion de substances hors de la cellule, par des vésicules.

- **Le cytoplasme.** Le cytoplasme est la matrice fluide à l'intérieur de la cellule. Il est constitué essentiellement d'eau et de substances dissoutes comme l'O_2, le CO_2, les déchets cellulaires (l'urée) , le glucose et l'ATP.

- **Les ribosomes.** Les ribosomes sont les sites de production des protéines de la cellule. Ils sont le support de la traduction, c'est-à-dire de la synthèse des protéines selon le code de l'ARNm produit à partir de l'ADN dans le noyau.

- **La paroi cellulaire** (que l'on trouve chez certaines cellules procaryotes et eucaryotes).Parmi les cellules eucaryotes, seules les cellules végétales possèdent une paroi cellulaire qui leur confère leur forme. Il existe également des bactéries qui possèdent une paroi cellulaire.

- **Les chromosomes.** Les chromosomes contiennent l'ADN de la cellule. Ils sont localisés dans le noyau des cellules eucaryotes. Chaque espèce possède un nombre distinct de chromosomes.

- **Un organite** est une structure subcellulaire spécialisée dans une fonction particulière. Les cellules eucaryotes comprennent les organites suivants :

Organite.	Structure et fonction.
Noyau.	Contient des chromosomes et le nucléole. Stocke le matériel génétique et contrôle toutes les activités cellulaires.
Nucléole.	Masse d'ARN localisée dans le noyau. Centre d'assemblage de l'ARN pour élaborer les ribosomes ou d'autres structures.
Ribosomes.	Particules granuleuses d'ARN et de protéines, impliquées dans la synthèse des protéines.
Réticulum endoplasmique. Rugueux (RER). Lisse (REL).	Réseau membranaire en relation avec la membrane plasmique et la membrane nucléaire. Des ribosomes sont attachés au RER. Rôle dans la synthèse des protéines utilisées en dehors de a cellule. Pas de ribosomes. Rôle dans la synthèse des stéroïdes, le transport intercellulaire et la détoxification.
Appareil de Golgi.	Systèmes de saccules aplatis et de vésicules. 'Emballage' des protéines produites par le RER.
Mitochondries.	Organites ovoïdes dont les repliements, appelés crêtes, participent à la production d'ATP par phosphorylation oxydative via le cycle de Krebs.
Lysosomes.	Vésicules contenant les enzymes de dégradation des structures cellulaires vieillissantes ou de particules ingérées
Vésicules de sécrétion	Vésicules membranaires de stockage des protéines de sécrétion
Microtubules. Microfilaments.	Longues fibres protéiques impliquées dans la forme et le mouvement.
Centrioles.	Deux courts cylindres composés de microtubules, à proximité du noyau en division. Impliqués dans le mouvement des chromosomes de la division cellulaire.

Réplication, transcription, traduction et mutation.

- **La réplication** est le processus par lequel une copie d'ADN identique à l'original est formée avant la division cellulaire.
- **La transcription** est la production d'ARN à partir d'une matrice de l'ADN.
- L'ARN m quitte ensuite le noyau et s'associe aux ribosomes dans le cytoplasme pour synthétiser une protéine lors d'un processus appelé **la traduction**.
- **Une mutation** est une erreur de réplication qui n'est pas réparée. Certaines mutations surviennent spontanément, alors que de nombreuses autres sont induites par différents agents dits mutagènes. Il existe des mutations qui ne sont ni visibles, ni graves. Certaines peuvent être dangereuses ou létales, d'autres encore peuvent être un

bénéfice pour l'organisme. Les mutations jouent un rôle important dans la diversification du patrimoine génétique.

Mitose et méiose.

La mitose est le processus normal de la division cellulaire (figure 3,1).
Elle se produit lorsque l'organisme a besoin de plus de cellules pour sa croissance, pour des réparations ou pour le remplacement de cellules.
La mitose produit deux cellules filles identiques qui ont le même contenu chromosomique que la cellule mère.

Important

Vous devez faire la différence entre :

- **Mitose :** division cellulaire même nombre de chromosomes.
- **Méiose :** division cellulaire qui aboutit à une cellule fille dont le contenu chromosomique est réduit de moitié par rapport à celui de la cellule mère. Impliquée uniquement dans la production de gamètes.

La méiose est le processus de formation des gamètes (cellules sexuelles). Elle ressemble à la mitose par bien des points, mais aboutit à la formation de 4 cellules filles contenant chacune la moitié du contenu chromosomique de la cellule mère (Figure3, 1). Dans l'espèce humaine, les cellules somatiques (du corps) ont toutes 46 chromosomes, soit 23 paires de chromosomes (diploïdie). A l'issue de la méiose, les gamètes possèdent 2 chromosomes (haploïdie), soit 2 fois moins de chromosomes.

La cellule : structure et fonction.

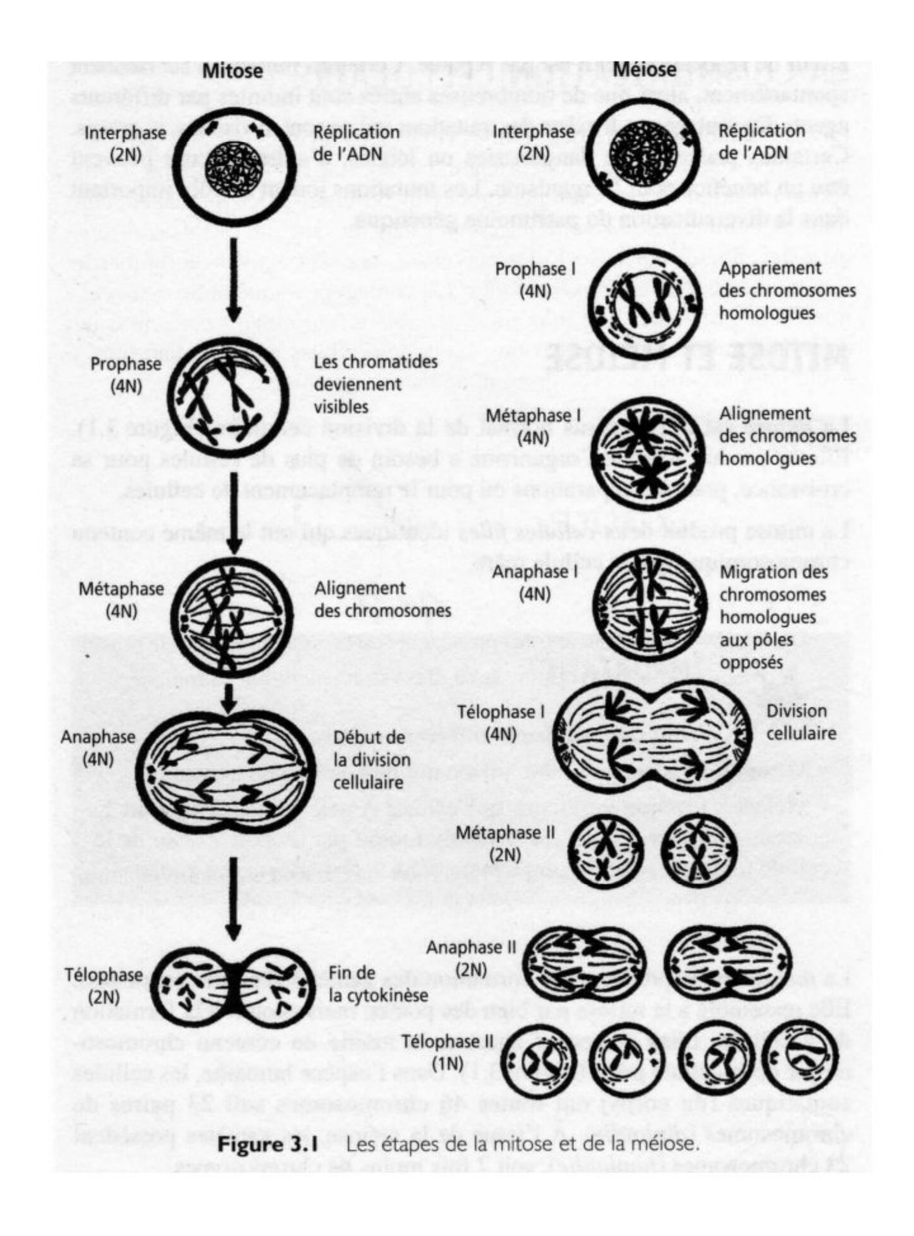


Figure 3.1 Les étapes de la mitose et de la méiose.

La communication cellulaire.

La communication entre les cellules adjacentes ou éloignées les unes des autres est nécessaire au fonctionnement normal de l'organisme. Cette communication se fait selon des processus différents. Des messages chimiques, comme les hormones, secrétées dans le sang, ou des neurotransmetteurs, libérés par les cellules nerveuses, peuvent activer ou inhiber le fonctionnement de certaines cellules. Un contact physique entre deux cellules peut provoquer une inhibition de contact qui aboutit souvent à un arrêt de la mitose. Dans le cas du cancer, les cellules ne répondent plus à l'inhibition de contact et se divisent de façon anarchique.

Exercices .

1. Vrai ou faux ?
   a) Les cellules eucaryotes possèdent peu d'organites et pas de noyau.
   b) Les gamètes (cellules sexuelles) se forment par la méiose.

2. Associer correctement/

(1) Lysosome	(a) Centre de contrôle de la cellule.
(2) Centriole	(b) Vésicules contenant des enzymes hydrolytiques.
(3) Appareil de Golgi	(c) Synthèse des stéroïdes et détoxification.
(4) Ribosomes	(d) Mouvement des chromosomes au cours de la mitose.
(5) Noyau	(e) Formation de vésicules sécrétoires et des lysosomes.
(6) RE lisse	(f) Synthèse des protéines.

Solutions.

1. a) Faux ; b) vrai.

2. (1) b ; (2) d ; (3) e ; (4) f ; (5) a ; (6) c.